

1449
ART
DO NOT
COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-302728

(43)Date of publication of application : 28.10.1994

(51)Int.Cl. H01L 23/34
H01L 23/36
H05K 3/46
H05K 7/20

(21)Application number : 05-084797

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 12.04.1993

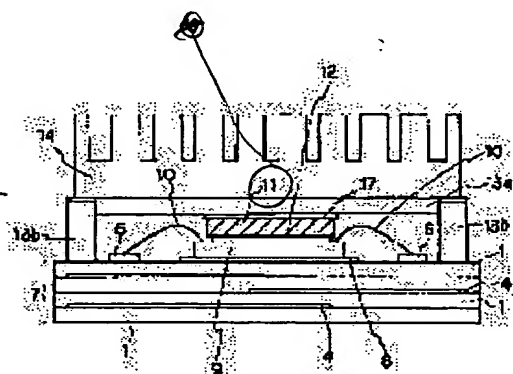
(72)Inventor : SAWANO MASAYUKI

(54) LSI HEAT DISSIPATION STRUCTURE OF CERAMIC MULTILAYER BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the heat dissipation effect of an LSI on a ceramic multilayer board as well as to provide the simplification of a process of manufacturing the ceramic multilayer board.

CONSTITUTION: Heat, which is generated when an LSI 9 mounted on a ceramic multilayer board 7 is actuated, is dissipated. In an LSI heat dissipation structure on the board 7, a high-heat conductivity elastic sheet 11 having an external shape a little smaller than the inner diameter of pad parts for LSI wire bonding is mounted on the surface of the LSI 9 and moreover, a fin 14 for heat dissipation is mounted via this sheet 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成6年(1994)10月28日

(74)代理人 弁理士 金倉 喬二

- 本発明の一実施例を示す側断面図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミック多層基板上に実装されたLSIが動作時に発生する熱を放熱する、セラミック多層基板上におけるLSI放熱構造において、前記LSI表面に、LSIワイヤボンディング用パッド部の内径より若干小さな外形を持つ高熱伝導性弾性シートを搭載し、さらに該高熱伝導性弾性シートを介して放熱用フィンを搭載したことを特徴とするセラミック多層基板上におけるLSI放熱構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミック多層基板上に実装されたLSIの動作時に発生する熱を放熱するセラミック多層基板上におけるLSI放熱構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図7はこの種のLSI放熱構造の従来例を示す側断面図、図8(a)～(c)は同従来例の作製工程を順に示す側断面図であり、図7が作製工程の完成時を示す側断面図を兼用する。まず各層のグリーンシート1へ放熱サーマルビア用スルーホール2をバンチングにより形成し(図8(a))、高熱伝導性サーマルビアペースト3を印刷により充填した後、信号用のパターン4およびワイヤボンディング用パターン5等の印刷を行ってから、各層を熱圧着してラミネーションを行い(図8(b))、その後バーニアアウト、焼成を行うことで、該高熱伝導性サーマルビアペースト3により形成された放熱用サーマルビア6を有するセラミック多層基板7が完成する(図8(c))。

【0003】その後、セラミック多層基板7上に高熱伝導性ダイペースト8を印刷、またはディスペンサにより塗布し、LSI9を搭載後ダイペースト中のボイド等を除去するためにスクラブを行ってから、熱硬化することによりLSI9がセラミック多層基板7上に接着固定される(図7)。このような構造をとることにより、従来は、動作時に該LSI9が発生する熱を、該LSI9下面の該高熱伝導性ダイペースト8、該放熱用サーマルビア6を伝導させて、該セラミック多層基板7下面に実装される放熱用フィンにより放熱していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した構成の従来技術によれば、LSIの高密度化にともなう発熱量の増加に対し、LSIジャンクション温度を良好動作温度範囲内に保持するには限界があり、またLSIのジャンクション温度分布として、能動素子が集中しているLSI表面近傍にピークを持つが、上記サーマルビア放熱構造ではLSI裏面からの放熱構造となるため、LSIジャンクション温度ピーク部分から直接放熱することができないという問題があった。

【0005】また、セラミック多層基板作製時に、放熱用サーマルビアを設けなくてはならなく、そのことによ

り各層のグリーンシートに放熱サーマルビアホール用スルーホールを作製するバンチング工程や、高熱伝導性サーマルビアペーストを、該放熱サーマルビア用スルーホール内に充填するための印刷工程など、該セラミック多層基板作製プロセスが複雑になり、かつ該セラミック多層基板作製期間が長期化するという問題があった。

【0006】本発明は、以上の問題点に鑑み、LSIジャンクション温度ピーク部分から直接放熱する構成を得て、セラミック多層基板上のLSIの放熱効果を向上させることを目的とする。さらに、本発明は、セラミック多層基板において、LSI裏面放熱構造を避けることにより、セラミック多層基板作製プロセス中の放熱用サーマルビア作製プロセスを排除し、セラミック多層基板作製プロセスの簡素化を提供する事を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、LSI表面放熱を行うようにする。すなわち、本発明は、セラミック多層基板上に実装されたLSIが動作時に発生する熱を放熱する、セラミック多層基板上におけるLSI放熱構造において、前記LSI表面に、LSIワイヤボンディング用パッド部の内径より若干小さな外形を持つ高熱伝導性弾性シートを搭載し、さらに該高熱伝導性弾性シートを介して放熱用フィンを搭載したことを特徴とする。

【0008】

【作用】以上の構成により本発明は、LSIが動作時に発生する熱を、LSIジャンクション温度ピーク部分であるLSI表面より高熱伝導性弾性シートを介して、放熱用フィンに伝達して放熱することができる。ここで、高熱伝導性弾性シートを介在するので、その弾性収縮により、LSI表面と放熱構造の間隙バラツキを吸収するとともに、LSIに加わる負荷を低減することができる。

【0009】

【実施例】以下図面に従って実施例を説明する。図1は本発明の一実施例を示す側断面図、図2(a)～(b)は同実施例の作製工程を順に示す側断面図であり、図1が作製工程の完成時を示す側断面図を兼用する。

【0010】図において1は各層の誘電体材料であるグリーンシート、4は各層の信号用配線パターン、5はワイヤボンディング用パターンであり、焼成前の各層のグリーンシート1に信号用配線パターン4、およびワイヤボンディング用パターン5を厚膜印刷により形成、乾燥を行い(図2(a))、その後各層のグリーンシートを重ね、熱圧着によりラミネーションを行い、バーニアアウト後、焼成を行ってセラミック多層基板7が完成する。

【0011】次に完成したセラミック多層基板7上に、封止用フレーム13bをブレージングにより接着固定した後、LSI9が高熱伝導性ダイペースト8によって接着固定される(図2(b))。以下、図1に示す如く、

LSI 9と、セラミック多層基板7との電氣的接続はワイヤボンディングにより行われ、Auワイヤ10をボール状に形成し、LSI 9側の電極に熱、荷重、および超音波を加えて接続した後（ファーストボンド）、図中のようなループを形成しながら、セラミック多層基板7側のワイヤボンディング用パターン5に熱、荷重および超音波を加えて接続する（セカンドボンド）。

【0012】次に、セラミック多層基板上にダイボンディングされたLSI 9の上面に、高熱伝導性弾性シート11を搭載する。ここで、図3はこの高熱伝導性弾性シート11の構成を示す側面図である。高熱伝導性弾性シート11をLSI 9表面上へ搭載する方法は、まず封止用キャップ13aの封止部内側面で、かつ該高熱伝導性弾性シート11搭載部上方に、該高熱伝導性弾性物質11の片面（例えば図3中A部）を接合材（例えばハンダペースト、もしくは高熱伝導性Agペースト）17などにより接合し、その封止用キャップ13aへの該高熱伝導性弾性シート11整合方法は、ハンダペーストの場合、ハンダペーストを厚膜印刷もしくはディスペンサにより塗布し、該高熱伝導性弾性シート11を搭載後、局部加熱方式（例えばヒートブロー）によりハンダ付けを行う。接合材17が高熱伝導性Agペーストの場合、該高熱伝導性Agペーストを印刷またはディスペンサにより塗布し、該高熱伝導性弾性シート11を搭載後、オープンにより熱硬化を行う。

【0013】この時、搭載側の図3A部を縮めた状態でハンダ付けを行うため、荷重をかけながらハンダ付け、もしくは該高熱伝導性Agペースト熱硬化を行う。その後、該高熱伝導性弾性シート11が接合された封止用キャップ13aを、封止枠用フレーム13b上に搭載する事で、同時に該高熱伝導性弾性シート11がLSI 9表面へ搭載される事になる。

【0014】図4は同高熱伝導性弾性シート11の作製時に使用するジグの側断面図、図5は同高熱伝導性弾性シート11の投影サイズを示す平面図であり、以下に該高熱伝導性弾性シート11の作製プロセスを示す。まず細線状の高熱伝導性材料15（例えばAuなど）をφ径約0.5mmの円柱型に絡めバネ状にし、高さ方向に弾性を持たせた後、LSI 9サイズに対応した数（例えば、図5に示した外形が10.0×9.0mmのLSI 9の場合、ワイヤボンディング用パッド21の寸法が0.5mm程度であるため、ワイヤボンディング用パッド21内径9.0×8.0mm内に、φ径約0.5mmの高熱伝導性材料15を密に搭載し、その数は18×16ヶとなる）だけ、図4中に示したジグ下皿18のφ径約0.5mmにあけた穴部に搭載し、その後弾性材料16（例えばシリコン樹脂など）を該ジグ内部にディスペンサにより注入し、密に搭載された該高熱伝導性材料15の空隙を十分に埋めるよう放置し、該ジグ内に該弾性材料16が完全に充填されたことを確認してから、ジグ

上蓋20をジグ側壁19上に乗せ、この状態でオープンにて硬化を行う。

【0015】このプロセスで重要な点は、高熱伝導性弾性シート11の自由弾性部分（図3中AおよびB部）に、弾性材料16が侵入しないことであり、A部〜C部およびB部〜C部の境界面の明確な形成が必要である。このため該ジグ上蓋20および該ジグ下皿18内側の図中4の2点鎖線部まで、非熱硬化性オイル（例えばエポキシオイル）を満たし、上記境界線を形成する。硬化が完了したあと、該ジグ上蓋20、該ジグ側壁10、該ジグ下皿18の順でジグを取り外し、高熱伝導性弾性シート11が完成する。

【0016】この高熱伝導性弾性シート11の図3中AおよびB部寸法は0.2mm程度とし、この部分のバネ性、および該高熱伝導性弾性シート11（図中C部）自体が持つ弾性収縮を利用して、LSI 9表面と封止用キャップ13aの間隙バラツキを吸収することが可能となる。また、該高熱伝導性弾性シート11の全高さ：Lは、上記A部、B部、C部の合計であり、C部高さは該Auワイヤ10のループが、封止用キャップ13aに接触しないよう約0.5mmとし、Lは約0.9mmとする。これで該高熱伝導性弾性シート11の搭載誤差や、該高熱伝導性弾性シート11の圧縮変形による、Auワイヤ10の変形、つぶれ、ショートなどを防止することができる。

【0017】また、図3中AおよびB部の突出からLSI 9表面を保護するために、あらかじめLSI 9表面に、絶縁性かつ高熱伝導性である弾性物質12（例えばシリコン）を塗布しておく必要がある。次に、該封止用フレーム13b上に搭載された該封止用キャップ13aは、シームウエルドにより該封止用フレーム13b上シームへ溶接され、その後封止用キャップ13a上に放熱用フィン14がハンダ付けなどにより接着固定され、LSI 9表面より熱伝導経路を有した放熱構造を持つ、LSI 9表面実装セラミック多層基板モジュールが完成する。

【0018】このような放熱構造をとることにより、LSI 9表面より高熱伝導性弾性シート11、封止用キャップ13a、放熱用フィン14という熱伝導経路により、高効率なLSI 9の放熱が可能になる。マザーボードに該LSI 9表面実装セラミック多層基板モジュールを実装する方法は、フェイスアップ、フェイスダウンの両方が可能であり、フェイスダウン実装の場合は、放熱フィンの高さがあるため、マザーボード中央に、放熱用フィンよりひとまわり大きい外形のスルーホールが必要である。

【0019】図6は高熱伝導性弾性シート11の他の構成例を示す側面図である。図において15'は細線状の高熱伝導性材料であり、該細線状の高熱伝導性材料15を高さ方向に垂直に保持し、周囲を弾性材料16'（例

えばシリコン樹脂など)により固定する。このような構成の高熱伝導性弾性シート11によっても、該弾性材料16'の弾性を利用して、LSI9と封止用キャップ13aの間隙バラツキを吸収することができる。

【0020】また、前記高熱伝導性弾性シート11を熱伝導媒体としてLSI9表面に搭載することにより、LSI9が発生する熱は、LSI9表面より封止用キャップ13a、放熱用フィン14という熱伝導経路で、高効率な放熱が行われる。

【0021】

【発明の効果】以上詳細に説明した如く、本発明は、セラミック多層基板上に実装されたLSIが動作時に発生する熱を放熱する、セラミック多層基板上におけるLSI放熱構造において、前記LSI表面に、LSIワイヤボンディング用パッド部の内径より若干小さな外形を持つ高熱伝導性弾性シートを搭載し、さらに該高熱伝導性弾性シートを介して放熱用フィンを搭載したので、LSI表面放熱を行うことができる。

【0022】これにより、LSI表面、すなわちLSIジャンクション温度ピーク部分から直接放熱することが可能となり、セラミック多層基板上のLSIの放熱効果を向上させるという効果がある。また、本発明は、LSI表面放熱を行うことから、LSI裏面放熱構造を避けることができ、セラミック多層基板作製プロセス中の放熱用サーマルビア作製プロセスを排除し、セラミック多層基板作製プロセスの簡素化を提供するという効果がある。

*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す側断面図である。

【図2】本発明の一実施例の作製工程を順に示す側断面図である。

【図3】本発明の一実施例の高熱伝導性弾性シートの構成を示す側断面図である。

【図4】本発明の一実施例の高熱伝導性弾性シートの作製時に使用するジグを示す側断面図である。

【図5】本発明の一実施例の高熱伝導性弾性シートの投影サイズを示す平面図である。

【図6】本発明の一実施例の高熱伝導性弾性シートの他の構成例を示す側断面図である。

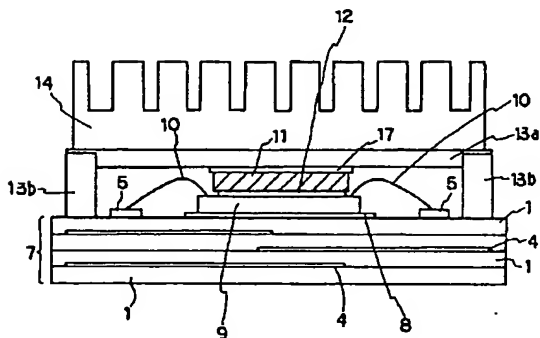
【図7】従来例を示す側断面図である。

【図8】従来例の作製工程を順に示す側断面図である。

【符号の説明】

- 1 グリーンシート
- 4 信号用配線パターン
- 5 ワイヤボンディング用パターン
- 7 セラミック多層基板
- 8 高熱伝導性ダイペースト
- 9 LSI
- 10 Auワイヤ
- 11 高熱伝導性弾性シート
- 12 弾性物質
- 13a 封止用キャップ
- 13b 封止用フレーム
- 14 放熱用フィン

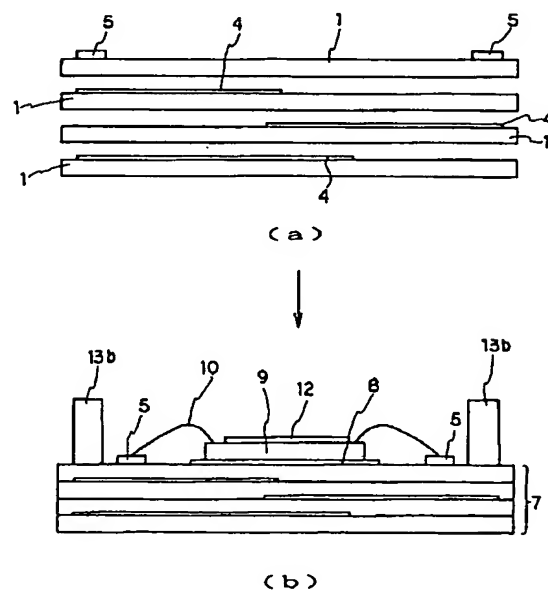
【図1】



- 1…グリーンシート
- 4…信号用配線パターン
- 5…ワイヤボンディング用パターン
- 7…セラミック多層基板
- 8…高熱伝導性ダイペースト
- 9…LSI
- 10…Auワイヤ
- 11…高熱伝導性弾性シート
- 12…弾性物質
- 13a…封止用キャップ
- 13b…封止用フレーム
- 14…放熱用フィン

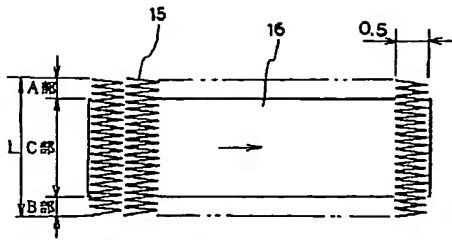
本発明の一実施例を示す側断面図

【図2】



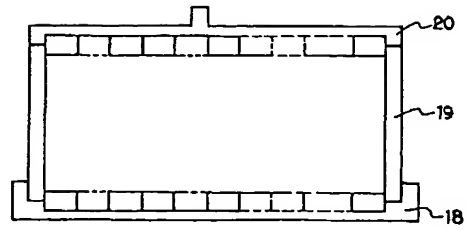
本発明の一実施例の作製工程を順に示す側断面図

【図3】



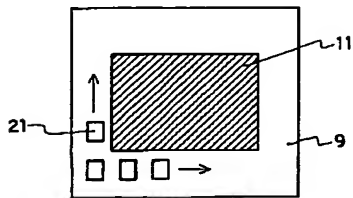
本発明の一実施例の高熱伝導性弾性シートの構成を示す側断面図

【図4】



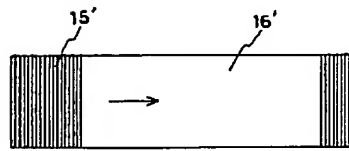
高熱伝導性弾性シートの作製時に使用するジグを示す側断面図

【図5】



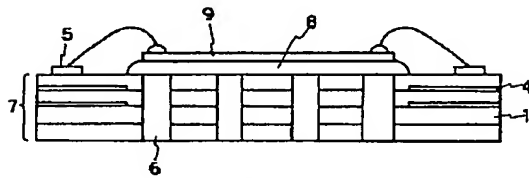
高熱伝導性弾性シートの投影サイズを示す平面図

【図6】



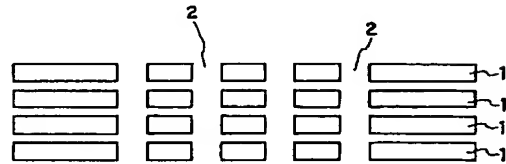
高熱伝導性弾性シートの他の構成例を示す側断面図

【図7】

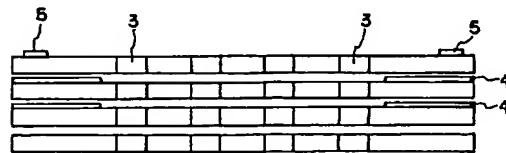


従来例を示す側断面図

【図8】



(a)



(b)



(c)

従来例の作製工程を順に示す側断面図